

SOLAR BATTERY AND METHOD OF MANUFACTURING IT

Publication number: JP2001210848

Publication date: 2001-08-03

Inventor: FUKUI ATSUSHI; KIMOTO KEISUKE; KAI HIDEYOSHI

Applicant: MITSUI HIGH TEC

Classification:

- International: **H01L31/042**; H01L33/00; H01L31/042; H01L33/00;
(IPC1-7): H01L31/042

- European:

Application number: JP20000019111 20000127

Priority number(s): JP20000019111 20000127

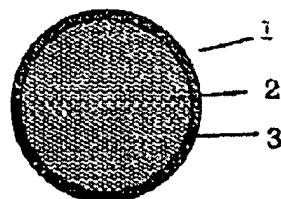
Report a data error here

Abstract of JP2001210848

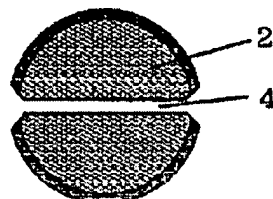
PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a solar battery for which the electrode of a spheric semiconductor core section can be formed with high productivity by a new continuous means and the light receiving surface of which can be increased by reducing the shaving amount of the spheric semiconductor of the core section and a method of manufacturing the solar battery by which the solar battery can be manufactured and modularized smoothly.

SOLUTION: The solar battery 10 provided with a spheric substrate 1 having a first-conductivity semiconductor carrying a second-conductivity semiconductor on its surface in a core section is constituted in such a way that a through hole 4 is bored through the substrate 1 and an electrode metal 5 is inserted into the hole 4 in a spitting state. Then the metal 5 is bonded to the substrate 1 by forming an alloy layer between the metal 5 and substrate 1 by sintering and a first-conductivity electrode 6 is formed of the protruded part of the metal 5 from the substrate 1.

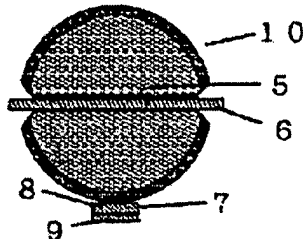
(a)



(b)



(c)



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-210848
(P2001-210848A)

(43) 公開日 平成13年8月3日(2001.8.3)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 L 31/042

識別記号

F I
H 0 1 L 31/04

データベース*(参考)
R 5 F 0 5 1

審査請求 有 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-19111(P2000-19111)

(22) 出願日 平成12年1月27日(2000.1.27)

(71) 出願人 000144038
株式会社三井ハイテック
福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1
(72) 発明者 福井 淳
北九州市八幡西区小嶺2丁目10番1号 株
式会社三井ハイテック内
(72) 発明者 木本 啓介
北九州市八幡西区小嶺2丁目10番1号 株
式会社三井ハイテック内
(74) 代理人 100071054
弁理士 木村 高久

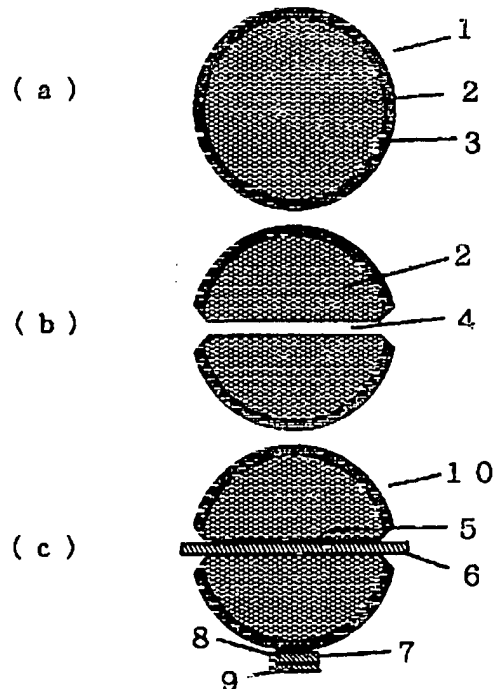
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 球状半導体のコア部の電極を新規な連続的手段で生産性よく形成でき、さらに球状半導体の削り除去が少なく受光面を大きくとれる太陽電池を得る。また、太陽電池の連続的な製造及びモジュール化が円滑に出来る製造方法を得る。

【解決手段】 表面に第2導電層の半導体が形成され第1導電型の半導体をコア部に有した球状基板を備えた太陽電池において、球状基板1に貫通孔4があけられ、該貫通孔4に電極金属5が串刺し挿入され、シンタリングにより前記球状基板1との間で合金層が形成されて接合し、球状基板1を出た電極金属5が第1導電型の電極6を形成して太陽電池10を構成している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に第2導電層の半導体が形成され第1導電型の半導体をコア部に有した球状基板を備えた太陽電池において、前記球状基板に貫通孔がけられ、該貫通孔に電極金属が串刺し挿入され前記球状基板との合金により接合し、球状基板を出た電極金属が第1導電型の電極を形成していることを特徴とする太陽電池。

【請求項2】 前記球状基板が複数個列状に配列され、各球状基板が貫通孔に串刺し挿入した電極金属を介して連続して配列されていることを特徴とする請求項1記載の太陽電池。

【請求項3】 前記第1導電型の半導体を形成する球状基板のコア部が球状シリコン、又は球状化合物半導体で、球状基板の貫通孔に串刺し挿入された電極金属がアルミニウムであることを特徴とする請求項1または請求項2記載の太陽電池。

【請求項4】 表面に第2導電層の半導体が形成され第1導電型の半導体をコア部に有した球状基板を備える太陽電池の製造方法において、前記球状基板に貫通孔をけ、洗浄して、前記貫通孔に電極金属を挿入串刺し、シンタリングにより前記電極金属と貫通孔部の球状基板の間で合金層を形成して接合し、球状基板から出ている電極金属を第1導電型の半導体の電極とすることを特徴とする太陽電池の製造方法。

【請求項5】 表面に第2導電層の半導体が形成され第1導電型の半導体をコア部に有した球状基板を備える太陽電池の製造方法において、前記球状基板に貫通孔をけ、貫通孔にワイヤを通して球状基板を複数個続けて配列して洗浄し、前記ワイヤを除去するとともに貫通孔に電極金属を挿入し複数個の球状基板を串刺し列状に配列し、シンタリングにより前記電極金属と貫通孔部の球状基板の間で合金層を形成して接合し、複数個配列した球状基板の先端又は後端から出ている電極金属を第1導電型の半導体の電極とすることを特徴とする太陽電池の製造方法。

【請求項6】 前記第1導電型の半導体を形成する球状基板のコア部が球状シリコン、又は球状化合物半導体で、球状基板の貫通孔に串刺し挿入する電極金属がアルミニウムであることを特徴とする請求項4または請求項5記載の太陽電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は太陽電池及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】球状半導体はどの方向からの光についても吸収性にすぐれた太陽電池としてすぐれている。

【0003】球状半導体は光があたると電子(－)と正孔(＋)の対が生まれ、電子はn型半導体に、正孔はp型半導体に引き寄せられ、pn接合部分の両側のn型半

導体とp型半導体の間に起電力が発生する。この起電力を取り出すためにn型半導体及びp型半導体に電極が設けられる。

【0004】従来、球状半導体においてはコアの球状シリコン半導体が例えばp型半導体であれば、表層にn型半導体が形成されているので、p型半導体の電極は球状シリコン半導体の一部をエッチング或いは研削してコアを露出させ、該露出部に形成している。

【0005】

【この発明が解決しようとする課題】前記電極の形成では、球状体が動き回るので樹脂等に一部を埋め込み、加熱等して樹脂を硬化させて球状半導体を固定し、前記露出させる加工を行わなければならない、生産がバッチ的で生産性が低い問題がある。

【0006】また、前記球状体の一部を露出させて電極を形成したのち、先に固定した樹脂等を取り除く処理をせねばならずこの点からも生産性が上がらない。

【0007】さらに、前記露出加工は球状半導体の表面に形成しているn型半導体層の一部を除去することになり、受光部が減る問題がある。

【0008】本発明は球状半導体のコア部の電極を新規な連続的手段で生産性よく形成でき、さらに球状半導体の削り除去が少なく受光面を大きくとれる太陽電池を得ることを目的とする。また、太陽電池の連続的な製造及びモジュール化が円滑にできる製造方法を他の目的とする。

【0009】なお、球状半導体の表面に形成される例えばn型半導体は、その電極を導電ペーストの付設等により比較的容易になされる。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、表面に第2導電層の半導体が形成され第1導電型の半導体をコア部に有する球状基板を備えた太陽電池において、前記球状基板に貫通孔がけられ、該貫通孔に電極金属が串刺し挿入され、前記球状基板との合金により接合し、球状基板を出た電極金属が第1導電型の電極を形成していることを特徴とする太陽電池にある。第2の要旨は、前記球状基板が複数個列状に配列され、各球状基板が貫通孔に串刺し挿入した電極金属を介して連続して配列されている太陽電池にある。第3の要旨は、前記第1導電型の半導体を形成する球状基板のコア部が球状シリコン、又は球状化合物半導体で、球状基板の貫通孔に串刺し挿入された電極金属がアルミニウムであることを特徴とする太陽電池にある。

【0011】本発明の製造方法に関する第4の要旨は、表面に第2導電層の半導体が形成され第1導電型の半導体をコア部に有する球状基板を備えた太陽電池の製造方法において、前記球状基板に貫通孔をけ、洗浄して、前記貫通孔に電極金属を挿入串刺し、シンタリングにより前記電極金属と貫通孔部の球状基板の間で合金を形成

して接合し、球状基板から出ている電極金属を第1導電型の半導体の電極とすることを特徴とする太陽電池の製造方法にある。第5の要旨は、前記球状基板に貫通孔をあけ、貫通孔にワイヤを通して球状基板を複数個続けて配列して洗浄し、前記ワイヤを除去するとともに貫通孔に電極金属を挿入し複数個の球状基板を串刺し列状に配列し、シンタリングにより前記電極金属と貫通孔部の球状基板の間で合金を形成して接合し、複数個配列した球状基板の先端又は後端から出ている電極金属を第1導電型の半導体の電極とすることを特徴とする太陽電池の製造方法にある。第6の要旨は、前記第1導電型の半導体を形成する球状基板のコア部が球状シリコン、又は球状化合物半導体で、球状基板の貫通孔に串刺し挿入する電極金属がアルミニウムであることを特徴とする太陽電池の製造方法にある。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明の1実施例について図面を参照し説明する。図1は本発明の1実施例による太陽電池の製造を示すものである。1は球状基板で、コア部が例えば直径が約1mmのp型多結晶シリコン粒2、又はp型アモルファスシリコン球であり第1導電層の半導体を構成し、真空中で加熱しつつ落下されながら球状に形成され、第1導電層の半導体例えばp型多結晶シリコン粒2が形成され、その表面に、拡散法によるn型化合物ドーパ、フォスフィンを含むシラン等の混合ガスを用いたCVD法、又はイオン注入法等により第2導電層のn型多結晶シリコン層3が形成されている。

【0013】前記球状基板1には貫通孔4がレーザー、電子ビーム、ドリル又は放電加工等により直径方向に明けられる。該貫通孔4の穿孔は球状基板1を挟み治具で挟持して固定し、或いはチューブ内に入れて保持し、該球状基板1に例えばレーザー、電子ビームの照射、或いはドリルにより連続的になされる。

【0014】前記貫通孔4の穿孔の際には、貫通孔4の入口と出口には図1の(b)に示すように、テーパ加工を貫通孔4の形成前、或いは形成後に施すことが、該貫通孔4に挿入する電極金属と前記表層のn型多結晶シリコン層3が短絡しないようにするのに好ましい。

【0015】前記短絡の防止のためには、前記テーパ加工に限らず、図2の(a)のように貫通孔4の入口と出口のn型多結晶シリコン層3を直截状に削り落とし、或いは同図の(b)のように貫通孔4の入口と出口部のn型多結晶シリコン層3をドリルの口径や、レーザーの照射光径の広げ等により広めに除去すればよい。

【0016】貫通孔4が穿孔された球状基板1は洗浄され、電導金属5、例えばアルミニウム、アルミニウム合金等の線状体を貫通孔4に挿入串刺しする。串刺しで球状基板1から出る部分が電極6となるので、導電金属5は電極6に必要な長さ球状基板1から出るように串刺しする。前記導電金属5の中で好ましいのは球状

基板1のコア部がシリコンである場合はアルミニウムである。

【0017】前記導電金属5は貫通孔4に挿入する前に、当該導電金属4を冷却しておき、冷却収縮状態を利用し、挿入後に常温に戻ることで貫通孔4への固定を高めるようにしてもよい。

【0018】電導金属5が挿入串刺しされた球状基板1は加熱装置にて例えば300～350℃にてシンタリングされ、前記導電金属5と貫通孔部の球状基板1とで互いに拡散させ合金層が形成され接合する。これにより球状基板1から出ている電導金属5が電極6、この実施例ではp型電極として機能できるようになる。

【0019】なお、第2導電型のn型多結晶シリコン層3のn型電極7は、球状基板1を載置し接合した導電プレート8上に形成される。なお、9は前記導電プレート8の下面に設けられた絶縁材である。

【0020】このようにして本発明による球状半導体からなる太陽電池10が製造されるが、球状半導体のコア部の電極6を樹脂固定及びその除去等の面倒な作業工程をすることなく、生産性よく形成できる。

【0021】次に、第2実施例の球状基板1を複数個続けて配列した太陽電池とその製造について図3、図4、図5、図6、図7、図8を参照して説明する。球状基板1は先の実施例と同じように製造されるものであり、表面層に例えばn型多結晶シリコン3が形成され、コア部はp型多結晶シリコン粒2である。

【0022】球状基板1は図3のように例えば挟み治具11で挟持固定され、該球状基板1にレーザー、電子ビーム、ドリル、或いは放電加工等により貫通孔4を穿設する。該貫通孔4の穿設に際しては先の実施例で述べたように、入口と出口にテーパ等を形成するのが好ましい。

【0023】穿孔された球状基板1は挟み治具11から図4に示す筒12内に押し出され、該筒12内に設けられている支持ワイヤー13が前記貫通孔4に入り、順次、穿孔された球状基板1が支持ワイヤー13を介して所望個数縦列される。図5にこの実施例で球状基板1を4個、支持ワイヤー13に通し続けて配列したものを示している。なお、配列の個数は4個に限らず目的に応じて変えられる。

【0024】前記複数配列された球状基板1は洗浄され、付着粉や液分等が除去される。その後、前記支持ワイヤー13を除去するとともに、貫通孔4に電導金属5、例えばアルミニウム、アルミニウム合金等を図6に示すように挿入串刺しする。なお、14はストッパーで串刺しされた先頭の球状基板1を止めるものである。

【0025】次いで前記串刺しされた複数個の球状基板1は加熱装置にてシンタリングが前記と同様になされ、電導金属5と貫通孔4部の球状基板1が合金層を形成し

て接合し、球状基板1から出ている電導金属5がこの実施例ではp型多結晶シリコン粒2の電極となる。このように本発明では複数個配列した球状基板1のコア部の電極が新規な少い工程で形成される。

【0026】コア部の電極が形成され複数個配列された球状基板1は、その一例が図7に示すように、或いは、所望の複数列として図8に示すように、導電プレート15の上に置かれ、球状基板1の表層のn型多結晶シリコン層3と接している前記導電プレート15が、n型半導体の電極16となる。なお、導電プレート15の下面には絶縁材17が設けられている。

【0027】前記絶縁材17としてフレキシビリティなポリイミドフィルム等を用いると、その後のモジュール化の加工処理がリール・ツー・リールで出来るようになる。

【0028】このように、本発明では球状基板を複数個配列された太陽電池が、前記と同じく樹脂固定やその除去などをすることなく、少ない工程で生産性よく製造できる。

【0029】前記実施例では球状基板のコア部がp型半導体、表層部にn型半導体か形成されたものについて述べたが、これに限らず、コア部がn型半導体、表層部にp型半導体が形成されたものであっても、本発明は同様に適用できる。

【0030】

【発明の効果】本発明による球状基板はコア部の電極を形成するのに球状体を削り取りするようなことがないので、受光部を大きくとれる太陽電池が得られる。また、前述のように太陽電池が生産性よく製造される等の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例による太陽電池の製造を示す

図。

【図2】本発明の1実施例における球状基板への貫通孔の形成形状を示す図。

【図3】本発明の第2実施例による球状基板への貫通孔の形成を説明するための図。

【図4】本発明の第2実施例による太陽電池の製造過程を説明するための図。

【図5】本発明の第2実施例による太陽電池の製造過程を説明するための図。

【図6】本発明の第2実施例による太陽電池を示す図。

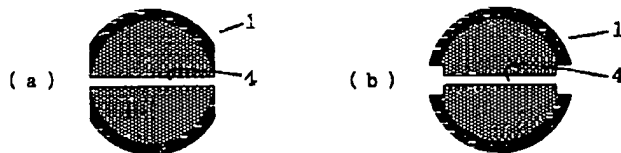
【図7】本発明の第2実施例による球状基板の1列配列の太陽電池を示す図。

【図8】本発明の第2実施例による球状基板の複数列配列の太陽電池を示す図。

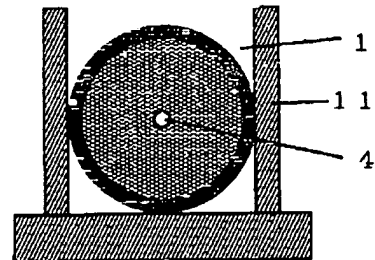
【符号の説明】

- 1 球状基板
- 2 p型多結晶シリコン粒
- 3 n型多結晶シリコン層
- 4 貫通孔
- 5 電導金属
- 6 電極
- 7 n型電極
- 8 導電プレート
- 9 絶縁材
- 10 太陽電池
- 11 挟み治具
- 12 筒
- 13 支持ワイヤー
- 14 ストッパー
- 15 導電プレート
- 16 電極
- 17 絶縁材

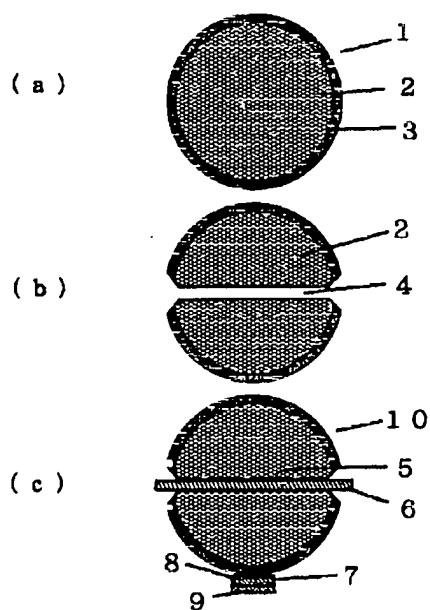
【図2】



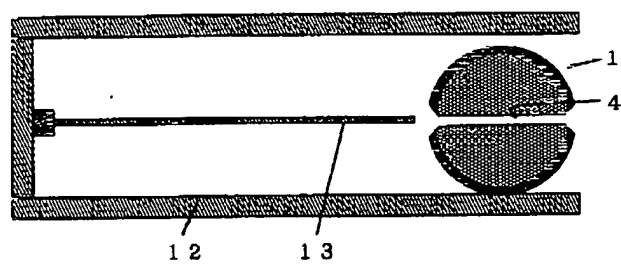
【図3】



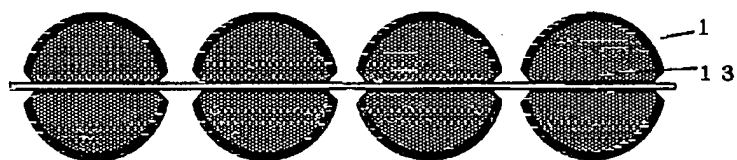
【図1】



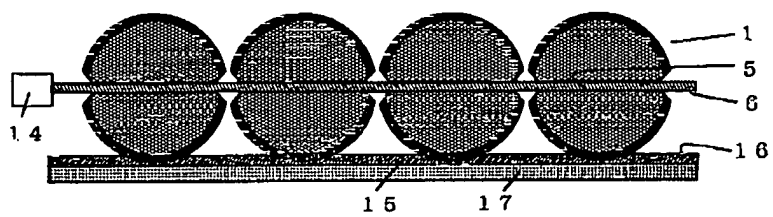
【図4】



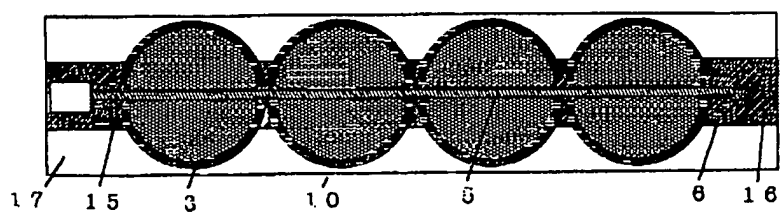
【図5】



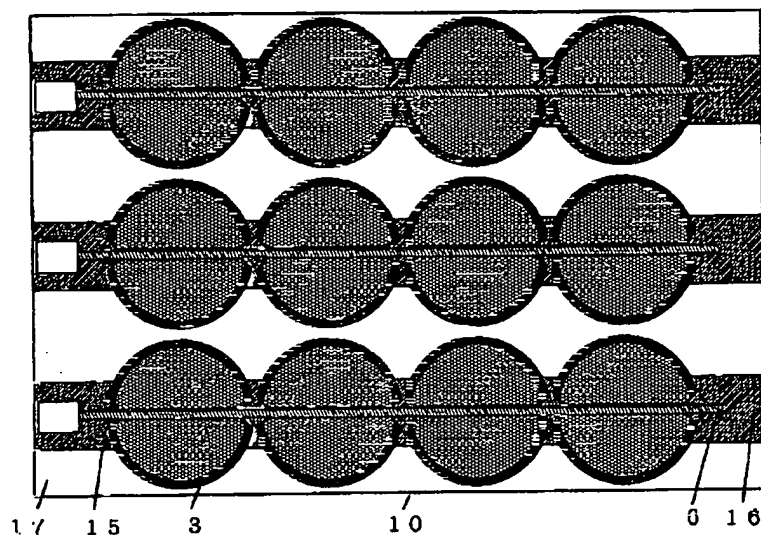
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 甲斐 秀芳

北九州市八幡西区小嶺2丁目10番1号 株
式会社三井ハイテック内

Fターム(参考) 5F051 AA03 AA07 CB12 CB19 CB20
CB27 CB29 DA03 DA20 FA06
GA04